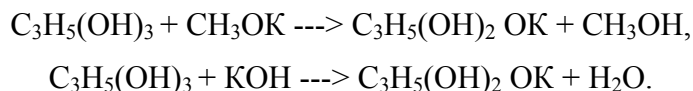


гліцерину, який реагує з каталізатором і сольовує метанол. В результаті зменшується фактична концентрація реагенту (метанол), та каталізатора (алкоголят калію).

При цьому відбуваються наступні хімічні реакції:



Гліцерин реагує з алкоголятом калію тому, що він має більший коефіцієнт кислотності $pK_a=13,99$ ніж у метилового спирту (15,49). Ефективність сольватації метанолу гліцерином визначається близькістю хімічної будови та здатністю до утворення водневих зв'язків між молекулами гліцерину та метанолу.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що кінетика реакції переестерифікації олії метанолом в присутності KOH є результатом накладання декількох фізико-хімічних процесів:

- хімічної реакції переестерифікації;
- дифузії реагентів та каталізатора через поверхню розділу фаз;
- взаємодії каталізатора з метанолом та продуктом реакції (гліцерином).

При цьому швидкість процесу утворення метилових естерів суттєво залежить від концентрації гліцерину у системі та вихідної концентрації каталізатора.

1. *Фортунин, В.* „Зеленое” дизельное топливо [Текст] / В. Фортунин // ТЭК. – 2006. – № 11. – С. 32–35.
2. *Лебедев, Н. Н.* Теория технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза [Текст] / Н. Н. Лебедев, М. Н. Манаков, В. Ф. Швец // – М.: Химия, 1975. – 478 с.
3. *Нагорнов, С. А.* Исследование кинетики процесса метанолиза при переработке растительного сырья в биотопливо [Текст] / С. А. Нагорнов, С. В. Романцова, С. И. Дворецкий, В. П. Таров, И. А. Рязанцева, К. С. Малахов // Вестник ТГТУ. – 2009. – Т. 15, № 3. – С. 572-579.
4. *Зернини, И. А.* Физико-химические закономерности процессов при производстве биодизеля второго поколения [Текст] / И. А. Зернини, Д. А. Казаков, В. В. Вольхин // Вестник Пермского государственного технического университета. Химическая технология и биотехнология. – 2011. – № 12. – С. 138-151.

СТОХАСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСІВ ПІД ДІЄЮ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В РЕГІОНІ

Котовенко О.А., Мірошніченко О.Ю.

Київський національний університет будівництва і архітектури, diekknuba@ukr.net

В даній роботі обґрунтована можливість опису зміни станів екосистеми марковським процесом. На цій основі синтезована стохастична ієрархічна ситуаційна модель розвитку процесів в компонентах екосистеми регіону під впливом природокористування. Модель верхнього рівня реалізована за допомогою імовірнісних рівнянь Колмогорова – Чепмена, а модель нижнього рівня – імовірнісно-автоматними моделями.

Забезпечення сталого розвитку регіонів, як основи екологічно-безпечної життєдіяльності людини, є одним з напрямків стратегії сталого розвитку, метою якої є збереження рівноваги взаємовідносин суспільства і природи. Базовою проблемою в цьому напрямку є вирішення задачі раціонального природокористування. Оскільки всі глобальні проблеми при природокористуванні зароджуються на регіональному рівні, то дослідження регіональних промислових екосистем є базовим підходом.

Промислова екосистема, як будь-яка інша складна система, — багатокомпонентна багатозв'язкова система із складними міжкомпонентними взаємодіями. У якості підсистем

екосистеми розглядаються атмосфера, літосфера (грунт), гідросфера. Ці підсистеми динамічні і змінюють в певний момент часу свій стан під впливом природокористування.

Перехід із стану в стан підсистеми може бути представлений інформаційним графом, вершини якого задають імовірність знаходження підсистеми у даний момент у певному стані, а дуги відповідають значенням інтенсивностей переходу підсистеми із стану в стан. Стан екосистеми можна охарактеризувати значенням таких її показників, як екологічна ємність та екологічний потенціал у певний момент часу. Стан регіональної екосистеми (системи верхнього рівня) задається вектором значень інтегрального показника підсистеми (значеннями потенціалів).

Вирішення задачі вимагало проведення дослідження регіону як складної багатокомпонентної системи. Для цього застосовано системний структурно-функціональний аналіз при дослідженні регіональних промислових екосистем як одиниць природокористування для дослідження та визначення умов і механізмів процесів природокористування.

Однією з проблем в цьому напрямку є вирішення задачі раціонального природокористування, базовим підходом до якої є дослідження регіональних промислових екосистем.

Пропонується визначення екологічної ємності екосистеми, як екологічного критерію оцінки її станів в процесі природокористування. Під екологічною ємністю будемо розуміти здатність екосистеми (природного, природно-антропогенного середовища) певним чином виконувати задачу чи притаманну їй функцію в умовах екзо- та ендегенних природних та техногенних навантажень.

Розроблена і представлена методика визначення екологічної ємності екосистеми регіону як базового еталону стану та можливих еволюційних процесів в навколишньому природному середовищі регіону.

Процес формування і розвитку природокористування в екосистемі супроводжується споживанням природних ресурсів і антропогенною зміною в зв'язку з цим властивостей екосистеми. При цьому характер цих змін обумовлений регіональними особливостями природних ландшафтів, що перетворюються, які, в свою чергу, залежать від природних (географічних) та кліматичних особливостей регіону, а також характеру природокористування.

В реальних умовах кількість локальних змін, що накопичуються, а також послідовність їх появи і характер зміни – випадкові фактори (з точки зору реакції природи, а не господарської потреби суспільства), їх статистичні характеристики пов'язані з функцією екологічної надійності екосистеми. Аналіз таких факторів і функцій методологічно виправданий з позиції теорії марковських випадкових процесів, а також теорії надійності складних систем з накопиченням порушень.

Окрім техногенних дій, на екосистему впливають і природні збурення, тобто перехід екосистеми із стану в стан обумовлюється і імовірнісними факторами, а також станом в попередній момент часу, тому динаміку переходу із стану в стан екосистеми можна розглядати як дискретний марківський процес, зміна станів якого задається рівняннями Колмогорова-Чепмена [1,2].

Синтезована стохастична ситуаційна модель розвитку процесів в складових екологічних систем під дією природокористування. Ця модель має ієрархічну структуру. Модель верхнього рівня ієрархії будується на основі теорії марковських процесів і представляє собою систему диференціальних рівнянь Колмогорова-Чепмена, що описує перехід екосистеми із стану в стан під дією природокористування. Візуально модель представляється як направлений інформаційний граф, вершини якого задають імовірність того, що система знаходиться у даний момент в одному з екологічних станів, які характеризуються ємністю екосистеми в даний момент часу. В результаті структурно-функціонального аналізу екосистеми, що досліджується, визначені моделі нижнього ієрархічного рівня, які описують результати дії природокористування на окремі підсистеми (складові) екосистеми. Для синтезу таких моделей застосовано метод ймовірностно-автоматного моделювання.

На нижньому рівні ієрархії для дослідження процесів, що проходять у компонентах промислової екосистеми під дією техногенного навантаження, що спричинене природокористуванням, може бути використаний метод імовірно-автоматного моделювання [3]. Вхідною інформацією для цього рівня є статистичні дані та гіпотези відносно закону розподілу стосовно техногенних навантажень та антропогенних змін у конкретних підсистемах промислової екосистеми. Вихідною інформацією – значення інтенсивностей переходу із стану в стан відповідної підсистеми промислової екосистеми, що є вхідною інформацією для моделі верхнього рівня.

В залежності від інтенсивності накопичення антропогенних змін та умовної інтенсивності рівноважних переходів екосистеми вирази для ймовірності функціонування екосистеми в стійкому стані набувають різний вигляд. Але вони суттєво спрощуються, якщо період дослідження досить довгий. Виконуючи перехід часу до нескінченності, маємо граничну умовну ймовірність накопичення антропогенних змін у рівноважній екосистемі.

Синтезована модель призначена для дослідження впливів природокористування на процеси в екосистемі та визначення ймовірності переходу екосистеми у різні стани, в тому числі можливість дослідження ймовірності переходу системи у критичні стани (стани деградації), що сприяє виявленню та уникненню таких станів. Модель надає можливість визначення ймовірності переходу екосистеми до стану деградації, що сприяє виявленню та уникненню таких станів, тобто визначенню умов екологічно безпечного природокористування.

1. *Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.* Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Наука, 1973. - 364 с.
2. *Камени Дж., Снелл Дж.* Конечные цепи Маркова. - М.: Наука, 1970. - 270 с.
3. *Бакаев А.А., Костина Н.И., Яровицкий Н.В.* Имитационные модели в экономике. - К.: Наукова думка, 1978. - 304 с.

ОЦІНКА ПРОБЛЕМНОСТІ РЕГІОНУ В РАМКАХ РЕГІОНАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Шатковський О.В.

Національний технічний університет України «КПІ», shatkovskiy@gmail.com

Регіональну політику сталого розвитку необхідно розглядати як механізм, що забезпечує комплексний взаємозв'язок між соціальною, екологічною та економічною сферою регіону. Нераціональне ресурсоспоживання, низький рівень життя, економічна криза, екологічне навантаження, малоефективна система управління регіональним розвитком та ряд інших факторів поглиблюють регіональні проблеми екологічного, економічного та соціального розвитку. Згідно Закону України «Про стимулювання розвитку регіонів», депресивна територія - це регіон чи його частина (район, місто), рівень розвитку якого за показниками є найнижчим серед територій відповідного типу.

Визначення рівня проблемності регіонів можливе на основі системи показників соціально-інституціонального, економічного та екологічного типу. Для оцінки рівня проблемності регіону пропонується методика оцінки проблемності регіонів (МОПР). На основі запропонованих показників у подальшій роботі буде розраховано *Індекс проблемності* (I_n) окремо для кожного регіону України. У вересні 2000 року Україна підписала Декларацію тисячоліття на Самміті ООН, тобто взяла на себе зобов'язання досягти Цілей Тисячоліття в галузі розвитку в період до 2015 року. У цьому документі є 7 орієнтирів та 15 конкретних цілей, адаптованих з урахуванням всіх особливостей розвитку України. Також, згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 21 липня 2006 р. N 1001 „Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2015 року” було сформовано конкретні стратегічні цілі, що будуть здійснюватися за певними пріоритетними